

Effecten van een verbod op het gebruik van genetisch gemodificeerde soja als veevoedergrondstof

Quick scan van de gevolgen voor Nederland

C.P.A. van Wagenberg en R. Hoste

LEI WAGENINGEN UR

Effecten van een verbod op het gebruik van genetisch gemodificeerde soja als veevoedergrondstof

Quick scan van de gevolgen voor Nederland

C.P.A. van Wagenberg en R. Hoste

Dit onderzoek is uitgevoerd door LEI Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend Onderzoek; onderzoeksthema 'Koepel BO-Agro' (projectnummer BO-20-001-056)

LEI Wageningen UR
Wageningen, augustus 2015

REPORT
LEI 2015-109
ISBN 978-90-8615-714-3

Van Wagenberg, C. en R. Hoste, 2015. *Effecten van een verbod op het gebruik van genetisch gemodificeerde soja als veevoedergrondstof; Quick scan van de gevolgen voor Nederland.* Wageningen, LEI Wageningen UR (University & Research centre), LEI Report 2015-109. 26 blz.; 0 fig.; 10 tab.; 9 ref.

Als Nederland - naast Duitsland, Frankrijk, Polen en Hongarije - kiest voor een verbod op het gebruik van genetisch gemodificeerde (gg-)soja in veevoeder, dan zal het verbruik van sojaproducten in veevoeder in deze vijf landen moeten dalen met 40 tot 50%, om ervoor te zorgen dat de vraag naar niet-genetisch gemodificeerde soja vanuit de EU niet groter is dan de beschikbare hoeveelheid op de wereldmarkt. Op een termijn van 3 tot 5 jaar worden de extra kosten voor de Nederlandse veehouderij, vanwege het gebruik van duurdere niet-gg-soja en alternatieve eiwitbronnen, geschat op € 60 tot € 100 miljoen per jaar, waarvan circa 80% voor de pluimveehouderij. Hierbij blijft het aantal dieren en de productiviteit van de dieren gehandhaafd. Handelsstromen van veevoedergrondstoffen worden verwacht deels te verschuiven van invoer in het westen van de EU, bijvoorbeeld via de haven van Rotterdam, naar aanvoer vanuit Oost-Europa, via de weg, het spoor en het water. Er zal minder soja via Nederland de EU binnenkomen. Dit kan worden opgevangen door de toegenomen behoefte aan alternatieve eiwitbronnen. De gevolgen voor de Nederlandse havens en de transportsector en voor de werkgelegenheid hangen af van hoe handelsstromen uiteindelijk verschuiven.

If the Netherlands, alongside Germany, France, Poland, and Hungary, decides to ban genetically modified (GM) soy in animal feed, the use of soy products in animal feed in these five countries will have to decrease by 40 to 50% to ensure that the EU demand for non-GM soy does not exceed the supply on the world market. The extra costs to Dutch livestock farmers over a period of 3 to 5 years as a result of the more expensive non-GM soy and alternative protein sources are estimated at between €60 and €100 million a year, with approximately 80% being borne by poultry farmers. Livestock numbers and productivity will then be maintained. A partial shift in trade flows from animal feed ingredients can be expected from import in the west of the EU - for example, through the port of Rotterdam - to intra-EU flows from production areas within the EU to consumers and via the waterway axis from regions east of the EU, such as Ukraine. Less soy will enter the EU via the Netherlands. This deficit can be offset by the increased demand for alternative protein sources, which will be partly imported from overseas. The effects on Dutch ports, the transport sector, and employment will depend on the nature of the trade flow shifts.

Trefwoorden: veevoeder, soja, genetische modificatie, opt-out, EU-beleid

Dit rapport is gratis te downloaden in het E-depot http://edepot.wur.nl/ of op www.wageningenUR.nl/lei (onder LEI publicaties).

Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E informatie.lei@wur.nl, www.wageningenUR.nl/lei. LEI is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

LEI 2015-109 | Projectcode 2282100125

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

	Woord vooraf	**5**
	Samenvatting	**7**
S.1	Belangrijkste uitkomsten	7
S.2	Overige uitkomsten	7
S.3	Methode	7
	Summary	**9**
S.1	Key outcomes	9
S.2	Additional outcomes	9
S.3	Methodology	9
1	**Inleiding**	**11**
1.1	Achtergrond en doel	11
1.2	Afbakening	11
1.3	Te leveren informatie	11
2	**Methode**	**13**
2.1	Verzamelen geselecteerde informatie	13
2.2	Effecten in Nederland	13
3	**Resultaten**	**15**
3.1	Verbruik van soja in Nederlands veevoeder	15
3.2	Benodigd areaal voor soja in Nederlands veevoeder	16
3.3	Benodigd areaal voor vervangers van gg-soja in Nederlands veevoeder	16
3.4	Beschikbaarheid van sojavervangers	17
3.5	Handel in soja en sojavervangers in Nederland	18
3.6	Optimalisatie veevoedersamenstelling	20
3.7	Effecten op handel soja en sojavervangers	21
3.8	Effect op veevoederprijzen	23
3.9	Effect op productiekosten in de veehouderij	23
4	**Discussie en conclusies**	**25**
4.1	Discussie	25
4.2	Conclusies	26
	Literatuur	**27**

Woord vooraf

Het ministerie van Economische zaken (EZ) heeft binnen het thema ‘Koepel BO-Agro’ van het beleidsondersteunend onderzoek van 2015 (BO-20-001-056) aan LEI Wageningen UR gevraagd een quick scan uit te voeren om informatie over de invoer en uitvoer van soja en sojavervangers in Nederland en het verbruik daarvan in Nederlands veevoeder in kaart te brengen. Daarnaast wordt een kwalitatieve beschrijving gegeven van de gevolgen voor Nederland bij een nationaal verbod in Nederland op het gebruik van genetisch gemodificeerde (gg-)soja in veevoer, boven op een verondersteld nationaal verbod in Duitsland, Frankrijk, Polen en Hongarije. Deze landen vertegenwoordigen een substantiële hoeveelheid gg-soja, ongeveer 30% van het gehele gebruik van gg-soja in de Europese Unie.

Het verbruik van sojaproducten in veevoer in deze vijf landen zal moeten dalen met 40 tot 50%, om ervoor te zorgen dat de vraag naar niet-gg-soja vanuit de EU niet groter is dan de beschikbare hoeveelheid op de wereldmarkt. Extra kosten voor de Nederlandse veehouderij worden geschat op € 60 tot € 100 miljoen per jaar, waarvan circa 80% voor de pluimveehouderij, waarbij het aantal dieren en de productiviteit van de dieren gehandhaafd blijft. Handelsstromen van veevoedergrondstoffen worden verwacht deels te verschuiven van invoer in het westen van de EU, bijvoorbeeld via de haven van Rotterdam, naar intra-EU-stromen vanuit de teeltgebieden in de EU naar de verbruikers en invoer via de weg, het spoor en het water vanuit gebieden ten oosten van de EU, zoals Oekraïne. Er zal minder soja via Nederland de EU binnenkomen. Dit kan worden opgevangen door de toegenomen behoefte aan alternatieve eiwitbronnen, als deze deels van overzee in de EU worden ingevoerd. De gevolgen voor de Nederlandse havens en transportsector en voor de werkgelegenheid hangen af van hoe handelsstromen uiteindelijk verschuiven. Het onderzoek is uitgevoerd door LEI Wageningen UR.



Prof. dr. Raoul Bino
algemeen directeur LEI Wageningen UR a.i.

Samenvatting

S.1 Belangrijkste uitkomsten

Als Nederland - naast Duitsland, Frankrijk, Polen en Hongarije - zou kiezen voor een verbod op het gebruik van genetisch gemodificeerde (gg-)soja in veevoeder, dan zal het verbruik van sojaproducten in veevoeder in deze vijf landen moeten dalen met 40 tot 50%, om ervoor te zorgen dat de vraag naar niet-genetisch gemodificeerde soja vanuit de EU niet groter is dan de beschikbare hoeveelheid op de wereldmarkt. Op een termijn van 3 tot 5 jaar worden de extra kosten voor de Nederlandse veehouderij, vanwege het gebruik van duurdere niet-gg-soja en alternatieve eiwitgrondstoffen, geschat op € 60 tot € 100 miljoen per jaar, waarvan circa 80% voor de pluimveehouderij. Hierbij is er vanuit gegaan dat het aantal dieren en de productiviteit van de dieren gelijk blijft.

S.2 Overige uitkomsten

Voor vervanging van de 1.557 duizend ton gg-sojaboonmeel dat wordt gebruikt in Nederlands veevoeder, door een enkele andere grondstof, is een gelijke hoeveelheid niet-gg-sojaboonmeel nodig, ofwel 2.985 duizend ton raapzaadschroot, of 4.268 duizend ton zonnebloemzaadschroot, of 15.878 duizend ton gerst of 17.259 duizend ton tarwe. Hiervoor is 46 tot 3.349 duizend hectare teeltareaal extra nodig (6 tot 430%) boven het huidige areaal voor veevoedergrondstoffen, afhankelijk van de mix van niet-gg-soja en alternatieve eiwitgrondstoffen die dan in het veevoeder wordt gebruikt.

Handelsstromen van veevoedergrondstoffen worden verwacht deels te verschuiven van invoer in het westen van de EU, bijvoorbeeld via de haven van Rotterdam, naar intra-EU-stromen vanuit de teeltgebieden in de EU naar de verbruikers, en invoer via de weg en het water vanuit gebieden ten oosten van de EU, zoals Oekraïne. Er zal minder soja via Nederland de EU binnen komen. Dit kan mogelijk opgevangen worden door de extra behoefte aan alternatieve eiwitgrondstoffen, als deze dan deels van overzee in de EU ingevoerd gaan worden. De gevolgen voor de Nederlandse havens en de transportsector en voor de werkgelegenheid hangen af van hoe handelsstromen uiteindelijk gaan verschuiven. Als de huidige sojahandel met Duitsland, Frankrijk, Polen en Hongarije geheel weg valt zonder vervanging door alternatieven, neemt het getransporteerde volume van de binnenvaart met 0,6% af. Een verdere gedetailleerde uitwerking hiervan was binnen het korte tijdsbestek van deze analyse niet mogelijk.

S.3 Methode

De Europese Commissie heeft recent een voorstel voor een Verordening (COM(2015) 0177 final - 2015/0093 (COD)) gepubliceerd om EU-lidstaten de mogelijkheid te geven het gebruik van toegelaten gg-organismen in levensmiddelen en veevoeders op hun grondgebied te beperken of te verbieden. Het ministerie van Economische Zaken (EZ) wil graag weten wat de gevolgen voor de Nederlandse veevoedersector kunnen zijn als Nederland en/of andere lidstaten voor een dergelijk verbod zouden kiezen. Het doel van deze quick scan, uitgevoerd door LEI Wageningen UR, is het geven van informatie over de invoer en uitvoer van soja en sojavervangers in Nederland en het gebruik daarvan in Nederlands veevoeder. Daarnaast is het doel om de gevolgen voor Nederland bij een verbod in Nederland op gebruik van gg-soja in veevoeder kwalitatief te beschrijven. De gevolgen voor Nederland zijn bepaald voor de situatie dat gg-soja ook is verboden in meerdere EU-lidstaten, te weten Duitsland, Frankrijk, Polen en Hongarije, die samen circa 30% van het Europese sojaverbruik voor hun rekening nemen.. Informatie over de handel in sojaproducten en soja alternatieven en het verbruik van sojaproducten in Nederlands veevoeder komt uit literatuur en officiële databronnen. Voor

berekeningen van veevoederprijzen is gebruik gemaakt van optimalisatie met lineaire programmering, een wiskundige techniek waarmee de veevoedersamenstelling wordt bepaald tegen de laagste mogelijke voederprijs waarbij voldaan is aan alle nutritionele, milieu- en andere eisen. De kwalitatieve gevolgen voor Nederland zijn beredeneerd door het projectteam.

Summary

S.1 Key outcomes

If the Netherlands together with Germany, France, Poland and Hungary would choose for an opt-out of the use of genetically modified (GM) soy in animal feed, then the current use of soy products in animal feed in these five countries must decrease by 40 to 50% to ensure that the demand for non-GM soy from the European Union (EU) does not exceed the available amount on the world market. Mid-term (3 to 5 years) additional costs for the Dutch animal husbandry due to more expensive non-GM soy and alternative protein sources, are estimated at €60 to €100m per year, of which about 80% for the poultry sector. The number of animals and productivity of the animals is assumed to be not affected.

S.2 Additional outcomes

To replace 1,557 thousand tonnes of GM soybean meal that is currently used in Dutch animal feed by a single alternative protein source, a similar amount of non-GM soybean meal is needed, or 2,985 thousand tonnes of rapeseed meal, or 4,268 thousand tonnes of sunflower meal, or 15,878 thousand tonnes of barley or 17,259 thousand tonnes of wheat. To produce this amount an additional 46 to 3,349 thousand hectares of cultivation area is needed above the current soy cultivation area, depending on the mix of non-GM soy and alternative protein sources that will be used in animal feed.

Trade flows of raw materials for animal feed are expected to partly shift from import in the West of the EU, for example through the seaport of Rotterdam, to intra-EU flows from the regions of cultivation to the final users, and import by road or rail from regions East of the EU, such as Ukraine. The amount of soy entering the EU through the Netherlands will decrease. This could be compensated by an increased need for alternative protein sources, if these products would be imported in the EU from overseas. Consequences for seaports, transport sector and employment in the Netherlands depend on how trade flows will eventually shift. If the current trade in soy with Germany, France, Poland and Hungary would cease without replacement by alternatives, the traded volume of Dutch inland shipping will decrease by 0.6%. A further quantification was outside the scope of this quick scan.

S.3 Methodology

The European Commission recently published a proposal for a Regulation (COM(2015) 0177 final - 2015/0093 (COD)) regarding the possibility for EU Member States to restrict or prohibit the use of GM organisms in food or feed on their territory, a national opt-out. The Ministry of Economic Affairs wants to know the consequences for the Dutch animal feed sector if the Netherlands and/or other EU Member States would implement such an opt-out. The aim of this quick-scan conducted by LEI Wageningen UR is to provide information about the import and export of soy and soy replacements in the Netherlands and about their use in animal feed. In addition, the aim is to qualitatively describe the consequences for the Netherlands of a Dutch opt-out of the use of GM soy in animal feed. The consequences for the Netherlands have been analysed for the situation that a number of EU Member States, namely Germany, France, Poland and Hungary also chose for a national opt-out of GM soy, accounting for about 30% of the EU's soy demand. Information about the use of soy products in Dutch animal feed was retrieved from literature and official databases. To estimate animal feed prices we used optimisation with linear programming, a mathematical technique to determine the feed composition at the lowest price, while meeting all nutritional, environmental and other requirements. Qualitative consequences for the Netherlands were reasoned by the project team.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en doel

Gebruik van en handel in genetisch gemodificeerde organismen (ggo's) in de Europese Unie (EU) is gereguleerd in Richtlijn 2001/18/EG en Verordening (EG) nr. 1829/2003. Pas na autorisatie kan een ggo worden ingezet voor gebruik en/of handel in de EU. Deze autorisatie geldt dan voor alle EU-lidstaten. Ggo's zonder autorisatie in de EU mogen in de EU nergens op de markt worden gebracht. Hierbij geldt voor de invoer van grondstoffen voor diervoeder een nultolerantie met een technische invulling van maximaal 0,1% onvoorziene aanwezigheid van niet-toegelaten ggo's. Levensmiddelen en diervoeder geproduceerd met ggo's moeten in de EU worden gelabeld. Levensmiddelen en diervoeders die minder dan 0,9% van een toegelaten ggo bevatten hoeven niet te worden gelabeld, als de aanwezigheid van de ggo niet opzettelijk en technisch onvermijdbaar is.

De Europese Commissie heeft op 22 april 2015 een voorstel voor een Verordening (COM(2015) 0177 final - 2015/0093 (COD)) gepubliceerd om lidstaten de mogelijkheid te geven het gebruik van ggo's in levensmiddelen en diervoeders op hun grondgebied te beperken of te verbieden, een nationaal verbod of *opt-out*. Het is onbekend wat de gevolgen voor de Nederlandse veevoedersector zijn als Nederland en/of andere lidstaten voor een dergelijk verbod zouden kiezen. De Europese veevoederindustrie is namelijk een grootverbruiker van gg-grondstoffen, met name gg-soja en gg-mais en in mindere mate gg-raapzaad. Hierbij is met name soja van belang, vanwege de gunstige eiwit- en aminozuur-samenstelling. Hierdoor kent de EU een grote afhankelijkheid van invoer van soja.

Het doel van deze *quick scan* is het in kaart brengen van informatie over de invoer en uitvoer van soja en sojavervangers in Nederland en het verbruik daarvan in Nederlands veevoeder. Daarnaast is het doel om de gevolgen voor Nederland kwalitatief te beschrijving bij een nationaal verbod in Nederland op het gebruik van gg-soja in veevoeder, bovenop een verondersteld nationaal verbod in Duitsland, Frankrijk, Polen en Hongarije.

1.2 Afbakening

Deze verkenning brengt verwachte effecten voor Nederland in kaart als ook Nederland tegelijk met een aantal andere lidstaten (Duitsland, Frankrijk, Hongarije en Polen) besluit om het gebruik van gg-veevoedergrondstoffen op eigen grondgebied te verbieden. Er wordt daarbij een schatting gemaakt van de effecten op de middellange termijn van 3 tot 5 jaar. In deze verkenning wordt alleen gekeken naar gevolgen voor gg-soja.

Er is geen aandacht besteed aan de vraag wie de eventuele meerkosten betaalt, noch aan mogelijke gevolgen van hogere veevoederkosten op de levensvatbaarheid van en structurele veranderingen (lees: krimp) in de veehouderij in Nederland. Wij gaan ook niet in op mogelijke gevolgen voor de consumentenprijzen en beschikbaarheid van dierlijke producten.

1.3 Te leveren informatie

1. Het totaalverbruik van soja in de Nederlandse veevoeding - uitgesplitst naar rundvee, varkens en pluimvee - en het niet-gg-deel daarvan
2. Het geschatte benodigde areaal voor de in punt 1 genoemde volumes gg- en niet-gg-soja
3. Het geschatte volume van de alternatieve eiwitgrondstoffen niet-gg-soja(schroot), raapzaad(schroot), zonnebloemzaad(schroot), tarwe en gerst, om de in punt 1 genoemde volumes

gg-soja te vervangen (op basis van ruw eiwit en ileaal verteerbaar lysine) en het voor de teelt van ieder van deze grondstoffen benodigde areaal

4. De huidige beschikbaarheid, in de EU en wereldwijd, van de in punt 3 genoemde alternatieve eiwitgrondstoffen
5. De huidige invoer en uitvoer per in punt 3 genoemde eiwitgrondstof in Nederland, uitgesplitst naar invoer vanuit en uitvoer naar de EU, als benadering voor de intra-EU-handel, en van buiten de EU, als benadering van invoer via de Nederlandse havens
6. Een globale beschrijving van de manier waarop de voersamenstelling op prijs wordt geoptimaliseerd, gegeven diverse nutritionele voorwaarden, waardoor de voersamenstelling per diercategorie en diersoort verschillend is en waardoor ook het belang van soja per diercategorie en -soort verschilt
7. De verwachte gevolgen voor invoer via de Nederlandse havens, voor de oliezaden verwerkende industrie (*crush*), voor transport van sojaproducten en alternatieve eiwitgrondstoffen, en mogelijke gevolgen voor werkgelegenheid
8. Een schatting van het effect op veevoederprijzen, uitgaande van twee niveaus van prijstoeslag voor non-GG-soja en effect op beschikbaarheid van biologische soja voor biologisch veevoeder
9. Een berekening van de kostenstijging voor de veehouderij in Nederland, uitgaande van de onder punt 8 geschatte effecten op de veevoederprijzen.

2 Methode

2.1 Verzamelen geselecteerde informatie

Voor het verbruik van soja in Nederlandse veevoeders en het benodigde areaal hiervoor, gebruiken we een recente inventarisatie van het verbruik in de jaren 2011-2013 (Hoste, 2014).

Voor het schatten van het benodigd areaal voor sojavervangers in Nederlandse veevoeders baseren we ons op de belangrijkste eigenschappen van soja: ruw eiwit en het ileaal verteerbare lysine. Ruw eiwit is het deel eiwit in veevoeder of een grondstof, berekend uit het gemeten stikstofgehalte erin met een zogenaamde Weende-analyse. Ileaal verteerbare lysine is het deel van het aminozuur lysine dat verteerbaar is in het ileum, een deel van de dunne darm. Andere eiwithoudende grondstoffen hebben ook deze inhoudsstoffen, alleen in mindere mate dan soja. Bij vervanging van soja in veevoeder door dergelijke grondstoffen, zal er dan ook meer van deze grondstoffen in het veevoeder moeten worden gedaan om tot dezelfde niveaus te komen. We schatten in hoeveel van een aantal vervangende grondstoffen nodig is als de gehele hoeveelheid gg-soja wordt vervangen door telkens één grondstof, waarbij er een gelijke hoeveelheid ruw eiwit en ileaal verteerbaar lysine in het veevoeder blijft. Dit is een theoretische exercitie om een grove indicatie te geven van een toegenomen grondstofbehoefte en landgebruik. In de praktijk zal vervanging van soja plaatsvinden door een combinatie van grondstoffen en mogelijke aanvulling met synthetische aminozuren. De vervangende grondstoffen zijn niet-gg-soja(schroot), raapzaad(schroot), zonnebloemzaad(schroot), tarwe en gerst. Mais en op mais gebaseerde producten zoals *Distiller's dried grains with solubles* (DDGS), een eiwitrijk bijproduct van ethanolproductie, zijn niet meegenomen in de analyse, omdat die veelal gebaseerd zijn op gg-mais. De gemiddelde gehaltes aan ruw eiwit en ileaal verteerbaar lysine voor soja en de alternatieve eiwitgrondstoffen zijn verkregen uit de CVB Veevoedertabel 2011 (PDV, 2011). Hierbij is uitgegaan van de waarden voor varkens van sojaschroot met code 3012.407/1/1, raapzaadschroot met code 3009.407/1/0, zonnebloemzaadschroot, gedeeltelijk ontdopt met code 3003.407/2/0, tarwe met code 1010.000/0/0 en gerst met code 1005.000/0/0. Er is verondersteld dat de gehalten aan ruw eiwit en ileaal verteerbare lysine in gg-soja en niet-gg-soja gelijk zijn.

Voor de theoretische beschikbaarheid van niet-gg-soja en -sojavervangers in de EU hanteren we de netto-uitvoer (uitvoer minus de invoer) van de EU 28 en de wereld uit de UNcomtrade-database. Voor de handel in sojavervangers in Nederland baseren we ons op de CBS-gegevens. Hoe voeroptimalisatie werkt, wordt kwalitatief beschreven in paragraaf 3.6.

2.2 Effecten in Nederland

De effecten op invoer via de Nederlandse havens, op de oliezadenverwerkende industrie (crush), op de werkgelegenheid en op beschikbaarheid van biologische soja (voor biologisch veevoeder) van een Nederlandse verbod tegelijk met een verbod van Duitsland, Frankrijk, Polen en Hongarije worden kwalitatief beschreven. Hierbij is ervan uitgegaan dat de productie van niet-gg-soja in Oekraïne en de EU zal toenemen ten opzichte van nu met 1,0 miljoen ton elk en de productie in de andere landen in de wereld gelijk blijft. Voor de vraag naar niet-gg-soja voor veevoeder in de vijf landen gaan we ervan uit dat alle soja niet-gg moet zijn, en dat er mogelijkheden zijn om de gehaltes aan soja in veevoeding te verminderen ten opzichte van de huidige gehaltes. Een eerste mogelijkheid is door vermindering van de hoeveelheid eiwit en aminozuren, in het voer door bijvoorbeeld het toepassen van meerfasenvoedering, waarbij het gehalte aan eiwit in het veevoeder per levensfase is afgestemd op de behoefte van het dier (hoe meer fasen, hoe nauwkeuriger de afstemming, en met hoe minder eiwit en aminozuren kan worden volstaan) en het voorkomen van voerverspilling. Dit levert naar schatting een besparingspotentieel van 10% sojaverbruik. Een tweede mogelijkheid is door substitutie van soja met alternatieve eiwitgrondstoffen, zoals bijvoorbeeld raapzaad(schroot), zonnebloemzaad(schroot), tarwe

en gerst. Bij beide mogelijkheden wordt de kwaliteit van het veevoeder niet aangetast. Hierdoor blijft de productiviteit van de dieren overeind.

Het effect op veevoederprijzen in Nederland is berekend voor mengvoeder voor melkkoeien, varkens en kippen. Voor berekeningen van de prijzen is gebruik gemaakt van optimalisatie met lineaire programmering, een wiskundige techniek waarmee de veevoedersamenstelling wordt bepaald tegen de laagste mogelijke voederprijs waarbij voldaan is aan alle nutritionele, milieu- en andere eisen. Deze veevoederoptimalisatie is uitgevoerd door Schothorst Feed Research. Hierbij is gerekend met meerprijzen van niet-gg-soja van € 75 en van € 150 per ton product ten opzichte van gg-soja (zowel op sojabonen als sojaschroot). De grotere vraag naar niet-gg-soja vanuit de EU zal namelijk de prijs van niet-gg-soja verhogen. Voor schatting van de prijs van niet-gg-soja bij de geschatte vraag vanuit de EU bij een verbod en het aanbod op wereldniveau is een uitgebreide analyse nodig, bijvoorbeeld met een algemeen evenwichtsmodel op wereldniveau. Een verdere uitwerking hiervan was binnen het korte tijdsbestek van deze analyse niet mogelijk.

Uit de informatie van Schothorst Feed Research hebben we berekend dat bij een meerprijs van € 75 per ton soja product het vervangingspercentage rond 35% ligt en bij € 150 per ton rond 50%. Voor de andere grondstoffen inclusief de alternatieve eiwitgrondstoffen zijn de prijzen gehanteerd van oktober tot en met december 2015 (dit zijn de prijzen die in augustus 2015 gelden voor grondstoffen die in die periode gebruikt gaan worden). Er is geen rekening gehouden met een mogelijke prijsstijging van alternatieve eiwitgrondstoffen die kan ontstaan door krapte op de markt van (plantaardige) eiwitten. Voor het mengvoederverbruik in Nederland is uitgegaan van het gemiddelde in de jaren 2011-2013 (FEFAC, 2015). Voor het sojaverbruik is uitgegaan van de inventarisatie in de jaren 2011-2013 beschreven in Hoste (2014). Er zijn, behalve de gebruikelijke nutritionele eisen, geen beperkingen opgenomen in beschikbaarheid van niet-gg-soja(schroot) of alternatieve eiwitgrondstoffen. Nutritionele eisen en voerstrategieën zijn gelijk aan die op dit moment worden toegepast. Voor berekening van de effecten op de kostprijzen in de veehouderij in Nederland zijn de berekende veevoederprijzen uit de veevoederoptimalisatie gebruikt.

3 Resultaten

3.1 Verbruik van soja in Nederlands veevoeder

Het gemiddelde verbruik van soja in Nederlands veevoeder is geschat op 1.760 duizend ton sojaproduct per jaar over de periode 2011-2013 (Tabel 1)[1]. Ruim 92% van de soja verbruikt in veevoeding is in de vorm van sojaschroot. Het totaal sojaproductverbruik in veevoeding kwam overeen met 2.141 duizend ton sojaboonequivalent. Een sojaboonequivalent is gelijk aan de benodigde productie van een bepaald gewicht aan sojabonen, om te voorzien in de behoefte aan schroot en/of olie plus bonen (dus niet de hullen). Hierbij hoeft niet het gehele gewicht van alle afgeleide producten daadwerkelijk verbruikt te zijn. De meeste soja (totaal sojaproduct exclusief hullen) werd verbruikt in pluimveevoeders (45% van totaal), gevolgd door varkensvoeders (28%) en rundveevoeders (25%) en overige voeders (2%).

Tabel 1

Verbruik in Nederlands veevoeder van sojaschroot, sojaproducten en sojaboonequivalenten gemiddeld over 2011-2013 (in 1.000 ton per jaar).

	Sojaschroot	Totaal sojaproduct (exclusief hullen)	Sojaboonequivalenten
Rundveevoeders	430	439	551
Varkensvoeders	456	494	594
Pluimveevoeders	710	795	958
Overige voeders	30	32	38
Totaal	1.628	1.760	2.141

Bron: Hoste (2014).

De verbruikte hoeveelheid soja in Nederlands veevoeder bestaat uit gg- en niet-gg-soja. Officiële handelsstatistieken maken geen onderscheid tussen gg- en niet-gg-soja. Het aandeel van niet-gg in het totale sojaverbruik in Nederland moet dus worden gebaseerd op andere bronnen. Tillie en Rodríguez-Cerezo (2015) schatten de invoer in Nederland onder Identity Preservation (IP) van niet-gg-sojabonen op 356 duizend ton (13% van de invoer) en van niet-gg-sojaschroot op 721 duizend ton (15% van de invoer). IP betekent dat de keten volledig gescheiden is en dat de soja te traceren is tot bij de teler. De import in Nederland van niet-gg-IP-soja komt overeen met 1.274 duizend ton sojaboonequivalenten. Echter, een deel van de ingevoerde niet-gg-IP-soja wordt doorgevoerd naar andere landen. Een andere benadering voor de hoeveelheid niet-gg-soja verwerkt in Nederlands veevoeder is de in Nederland verwerkte hoeveelheid soja in certificeerbare standaarden die niet-gg-soja als eis hebben: ProTerra, non-GM, Biologisch en EcoSocial. De Soja Barometer 2014 (Van Gelder *et al.*, 2014) schat dat deze standaarden 140 duizend ton niet-gg-sojaproduct hebben verwerkt in veevoeder in 2013 (ProTerra 110, non-GM 13, Biologisch 10 en EcoSocial 6 duizend ton). Dit komt overeen met 158 duizend ton sojaboonequivalent. Overigens omvat dit volume mogelijk ook veevoeder dat uitgevoerd is naar andere landen, alleen is niet bekend hoeveel. De verbruikte hoeveelheid niet-gg-soja in Nederland wordt geschat te liggen tussen beide benaderingen, en daarmee tussen 158 duizend ton en 1.274 duizend ton sojaboonequivalent, ofwel tussen 7% en 60%

[1] We zijn uitgegaan van de gegevens van sojaverbruik in Nederlands veevoeder van Hoste (2014). Van Gelder *et al.* (2014) schatten op basis van officiële handelsstatistieken een verbruik van 2.138 duizend ton sojaproducten per jaar in Nederlands veevoeder, ruim 20% hoger. Een mogelijke verklaring voor dit verschil is dat handelsstatistieken de soja-uitvoer vanuit Nederland naar andere EU-landen niet goed weer geven.

van het totaalverbruik van 2.141 duizend ton sojaboonequivalenten. In de verdere analyse wordt uitgegaan van het laagste getal, omdat een deel van de bovengrens voor de hoeveelheid ingevoerde niet-gg-soja weer wordt uitgevoerd en het rekenen met deze bovengrens tot een onderschatting van het probleem leidt. In de discussie komen we hierop terug.

3.2 Benodigd areaal voor soja in Nederlands veevoeder

Hoste (2014) schat de gemiddelde sojaproductie in op 2,75 ton per hectare voor de mix van landen waar de in Nederland ingevoerde soja vandaan komt. Deze gemiddelde sojaproductie omvat ook impliciet de in Nederland gebruikte mix van gg-soja en niet-gg-soja. Voor de hoeveelheid verbruikte sojaboonequivalenten in Nederlands veevoeder zoals geschat in paragraaf 3.1, bedraagt het teeltareaal dan 779 duizend hectaren[2].

3.3 Benodigd areaal voor vervangers van gg-soja in Nederlands veevoeder

Bij een totaalverbruik van 2.141 duizend ton soja en een huidig verbruik van 158 duizend ton niet-gg-sojaboonequivalenten, bedraagt de te vervangen hoeveelheid gg-sojaboonequivalenten in de Nederlandse veevoederindustrie 1.983 duizend ton per jaar. Dit komt overeen met 1.557 duizend ton sojaschroot, bij een fractie van 0,785 kg sojaschroot per kg sojaboon (Hoste, 2014). De hoeveelheid sojavervanger die nodig is om de hoeveelheid ruw eiwit uit gg-soja te vervangen is lager dan de hoeveelheid nodig om de hoeveelheid ileaal verteerbaar lysine te vervangen (Tabel 2). Vervanging is daarom gebaseerd op een gelijke hoeveelheid ileaal verteerbare lysine. Voor de vervanging van 1.557 duizend ton gg-sojaboonschroot is een gelijke hoeveelheid niet-gg-sojaboonschroot nodig. Bij een volledige vervanging door een enkele andere grondstof, is een hoeveelheid nodig van of 2.985 duizend ton raapzaadschroot, of 4.268 duizend ton zonnebloemzaadschroot, of 17.259 duizend ton tarwe, of 15.878 duizend ton gerst.

Tabel 2
Hoeveelheid per geselecteerde vervanger om genetisch gemodificeerde soja in Nederlands veevoeder te vervangen (in 1.000 ton product) en het benodigde areaal daarvoor (in 1.000 ha).

Product	Bij vervanging op basis van ruw eiwit	Bij vervanging op basis van ileaal verteerbaar lysine	
	Product (1.000 ton)	Product (1.000 ton)	Areaal (1.000 ha)
Niet-genetisch gemodificeerde sojaboonmeel	1.557	1.557	825-972
Raapzaadschroot	2.156	2.985	2.516
Zonnebloemzaadschroot	2.082	4.268	4.128
Tarwe	6.507	17.259	3.218
Gerst	6.945	15.878	3.518

Bron: berekeningen LEI Wageningen UR.

Voor de productie per hectare is het gemiddelde genomen van de data over de groeiseizoenen 2011/2012 tot en met 2013/2014 uit de USDA-FAS World Agricultural Production Circular Series WAP 12-13, 12-14 en 7-15. Bij de berekening van het benodigde teeltareaal is verondersteld dat de vervangende niet-gg-sojabonen voor 75% uit Brazilië en voor 25% uit Oekraïne komen, het

[2] Bij de gegevens van Van Gelder *et al.* (2014) zijn de geschatte arealen voor soja verbruikt in Nederlands veevoeder en de sojavervangers zo'n 20% hoger.

vervangende raapzaad en zonnebloemzaad uit Oekraïne komen, en de vervangende tarwe en gerst uit de EU komen. Brazilië produceert namelijk veel niet-gg-soja en slechts een deel daarvan gaat naar de EU op dit moment. Oekraïne produceert al een redelijke hoeveelheid niet-gg-soja, en voor dat land is een aanzienlijke groei aan sojaproductie voorzien op een termijn van 3-5 jaar (Hoste *et al.*, 2015). Het kan zijn dat er ook niet-gg-soja van andere landen moeten worden betrokken, die een lagere productie per hectare hebben dan Brazilië. Dan zal het aantal hectaren benodigd voor de teelt van niet-gg hoger zijn dan de waarden in Tabel 2. De mate waarin hangt af van hoe niet-gg-sojastromen precies gaan lopen, wat binnen het korte tijdsbestek van deze analyse niet nader bekeken kon worden.

De productie van niet-gg-soja lag tussen 7% (voor ontwikkelde landen) en 21% (voor ontwikkelende landen) per hectare lager dan die van gg-soja (Carpenter, 2010). Brazilië en Oekraïne worden echter niet expliciet genoemd in de studie van Carpenter (2010), zodat het onduidelijk is of deze landen daarin als een ontwikkeld of ontwikkelend land werd gezien. Daarom berekenen we het benodigde areaal bij de veronderstelling dat de soja hetzij vanuit een ontwikkeld land kwam (ondergrens), hetzij vanuit een ontwikkelend land kwam (bovengrens). De hoeveelheid raapzaadschroot en zonnebloemzaadschroot is met een fractie van 0,55 kg schroot per kg zaad (Hoste *et al.*, 2015) omgerekend naar de hoeveelheid zaad. Op basis van deze gegevens is het theoretische benodigde areaal voor teelt van de vervangende grondstoffen geschat op of 825-972 duizend hectaren voor niet-gg-soja, of 2.516 duizend hectaren voor raapzaad, of 4.128 duizend hectaren voor zonnebloemzaad, of 3.218 duizend hectaren voor tarwe, of 3.518 duizend hectaren voor gerst (Tabel 2). Ten opzichte van het huidige teeltareaal van 779 duizend hectaren soja, betekent dit een toename van het teeltareaal van veevoedergrondstoffen met 46 tot 3.349 duizend hectaren (6 tot 430% toename), afhankelijk van de mix van sojavervangers die in het veevoeder gaat worden gebruikt.

3.4 Beschikbaarheid van sojavervangers

Voor de beschikbaarheid van gg-sojavervangers in de EU kijken we naar de netto-uitvoer vanuit de EU 28 (Tabel 3). Hierbij betekent een negatief getal een netto-invoer en een positief getal een netto-uitvoer, waarbij de laatste als benadering voor de extra beschikbaarheid in de EU 28 kan worden gezien. De EU 28 is een netto-exporteur van raapzaadschroot, zonnebloemzaden, tarwe en gerst. Het raapzaadschroot wordt echter (deels) geproduceerd uit ingevoerd raapzaad. Daarnaast is de EU een netto-importeur van niet-gg-sojabonen, sojaschroot, raapzaad en zonnebloemzaadschroot.

Tabel 3
Netto-uitvoer vanuit de EU 28 van enkele vervangers voor genetisch gemodificeerde soja in 2012-2014 (in miljoen ton).

	Niet-genetisch gemodificeerde soja a)		Raapzaad b)		Zonnebloemzaden b)		Tarwe b)	Gerst b)
	Bonen	Schroot	Zaden	Schroot	Pitten	Schroot		
Netto-uitvoer	-0,9	-1,8	-4,6	0,6	0,7	-3,3	19,4	5,7

Bron: a) Soja-invoer maal het percentage niet-genetisch gemodificeerde soja daarvan uit Tillie en Rodríguez-Cerezo (2015); b) Gebaseerd op UNcomtrade, getallen gemiddelde 2012-2014.

In 2014 was de netto-uitvoer op de wereldmarkt 8,6 miljoen ton niet-gg-sojabonen en 3,9 miljoen ton niet-gg-sojaschroot, 9,3 miljoen ton raapzaad en 1,0 miljoen ton raapzaadschroot, 3,0 miljoen ton zonnebloemzaad en 6,3 miljoen ton zonnebloemzaadschroot, 141,6 miljoen ton tarwe en 24,2 miljoen ton gerst (Tabel 4). Deze hoeveelheden worden overigens nu al gebruikt door andere landen, deels voor humane consumptie en deels voor gebruik in veevoeder. Voor raapzaad is een deel van de teelt met gg-variëteiten. Voor zonnebloemzaden, tarwe en gerst is er nog geen commerciële teelt van gg-variëteiten. GMO Compass (2015) geeft voor 2013 aan dat 24% van het wereldwijde teeltoppervlak van raapzaad met genetisch gemodificeerde variëteiten was, waarvan een groot deel in de VS en

Canada ligt. Van het teeltoppervlak met raapzaad is in de VS 94% gg en in Canada 93% (GMO Compass, 2015). Dit gg-raapzaad kan overigens niet gebruikt worden in landen die voor een algeheel verbod op gg-veevoedergrondstoffen kiezen. Daarnaast is een deel van deze hoeveelheden niet-gg-grondstoffen mogelijk niet beschikbaar voor de EU vanwege contaminatie met gg-producten (soja, mais, raapzaad, andere) doordat in de uitvoerende landen segregatie van stromen van gg- en niet-gg-grondstoffen onvoldoende is om te voldoen aan de eisen van de EU, namelijk minder dan 0,9% contaminatie met in de EU toegelaten gg-grondstoffen en minder dan 0,1% met in de EU niet-toegelaten gg-grondstoffen. Wij schatten na correctie voor dergelijke factoren de beschikbaarheid van niet-gg-sojabonen in op 5,0 miljoen ton in plaats van de theoretische 8,6 miljoen ton en de beschikbaarheid van niet-gg-sojabonenmeel op 3,3 miljoen ton in plaats van de theoretische 3,9 miljoen ton.

Tabel 4
Netto-uitvoer van geselecteerde vervangers voor genetisch gemodificeerde soja op de wereldmarkt in 2012-2014 (in miljoen ton).

	Niet-genetisch gemodificeerde soja a)		Raap a)		Zonnebloem a)		Tarwe b)	Gerst b)
	Bonen	Schroot	Zaden	Schroot	Zaden	Schroot		
VS	3,0	0,5	0,0		0,1		25,1	0,0
Brazilië	3,7	1,1					0,0	0,0
Argentinië	0,0	0,0				0,3	5,3	3,2
Paraguay	0,2	0,1					0,7	0,0
Uruguay	0,0	0,0					1,1	0,0
Canada	0,2	0,0	0,7	0,2			20,5	1,4
Oekraïne	1,0	0,0	2,0	0,1		3,8	9,0	1,4
Rusland						1,4	9,5	1,6
China	0,0	0,0			0,1		0,0	0,0
India	0,2	2,1		0,3			4,3	0,3
Bolivia	0,0	0,1					0,0	0,0
Kazakhstan					0,1		5,6	0,4
Australië			2,4				19,9	5,4
Frankrijk			0,9		0,1		18,5	5,3
Hongarije			0,6		0,2	0,3	1,9	0,4
Tsjechië			0,4	0,2			1,8	0,2
Roemenië			0,4	0,2	1,2	0,3	3,4	0,9
Bulgarije					0,8	0,2	3,0	0,4
Polen			0,3				1,4	0,1
Litouwen			0,3				1,9	0,2
Verenigd Koninkrijk			0,3				0,0	0,7
Moldavië					0,2		0,3	0,0
Slowakije					0,2		0,6	0,0
Rest wereld	0,3	0,0	1,0				8,0	2,2
Totaal	8,6	3,9	9,3	1,0	3,0	6,3	141,6	24,2

Bron: a) Schattingen op basis van UNComtrade (jaar 2014) en aandeel niet-gg-teelt per land.; b) gebaseerd op UNcomtrade, getallen gemiddelde 2012-2014.

3.5 Handel in soja en sojavervangers in Nederland

Nederland voerde in 2012 en 2013 gemiddeld per jaar 7.757 duizend ton sojaproducten in, waarvan 509 duizend ton (6,6%) vanuit de EU kwam (Tabel 5). Van de totale uitvoer uit Nederland van

5.881 duizend ton sojaproducten ging 96,4% (5.669 duizend ton) naar EU-landen en de rest naar buiten de EU. Deze getallen bevatten overigens niet de soja die mogelijk in ingevoerde of uitgevoerde bereidingen zit.

Tabel 5

Nederlandse invoer en uitvoer van sojaproducten 2012-2013 (in 1.000 ton product)

Product	Invoer in Nederland			Uitvoer uit Nederland		
	Uit EU	Buiten EU	Totaal	Naar EU	Buiten EU	Totaal
Sojabonen	71	3.139	3.210	1.418	3	1.421
Meel van sojabonen	15	6	22	253	3	256
Sojaolie, ruw	52	37	88	133	78	211
Sojaolie en fracties	29	0	29	179	63	243
Sojasaus	5	8	14	34	10	44
Perskoeken soja	337	4.058	4.395	3.651	55	3.706
Totaal	509	7.248	7.757	5.669	213	5.881
Bereidingen met mogelijk soja	614	70	684	2.269	521	2.790

Bron: CBS StatLine.

Nederland voerde in 2012 en 2013 gemiddeld per jaar 3.497 duizend ton raapzaadproducten in, waarvan 2.494 duizend ton (71,3%) vanuit de EU kwam (Tabel 6). Van de totale uitvoer uit Nederland van 1.509 duizend ton raapzaadproducten ging 91,6% (1.382 duizend ton) naar EU-landen en de rest naar buiten de EU. Aan zonnebloemzaadproducten voerde Nederland gemiddeld per jaar 1.239 duizend ton in, waarvan 818 duizend ton (66,0%) vanuit de EU. Van de totale uitvoer uit Nederland van 594 duizend ton zonnebloemzaadproducten ging 98,8% (586 duizend ton) naar EU-landen en de rest naar buiten de EU. Daarnaast voerde Nederland nog 16 duizend ton meel (schroot) van oliehoudende zaden in vanuit EU-landen en 8 duizend ton uit naar EU-landen, waar mogelijk ook raapzaadschroot en zonnebloemzaadschroot in zit. Deze getallen bevatten niet de hoeveelheid raapzaad en zonnebloemzaad die mogelijk in ingevoerde of uitgevoerde bereidingen zit (Tabel 5).

Tabel 6

Nederlandse invoer en uitvoer van raapzaad- en zonnebloemzaadproducten 2012-2013 (in 1.000 ton product)

Product	Invoer in Nederland			Uitvoer uit Nederland		
	Uit EU	Buiten EU	Totaal	Naar EU	Buiten EU	Totaal
Raapzaad	713	981	1.694	715	13	728
Raapzaadolie	593	19	612	300	113	413
Perskoeken raapzaad	1.188	3	1.191	367	1	368
Totaal raapzaadproducten	2.494	1.003	3.497	1.382	127	1.509
Zonnebloempitten a)	545	38	583	49	2	50
Zonnebloemzaadolie b)	134	1	135	208	5	213
Perskoeken zonnebloempitten a)	139	381	520	329	0	330
Totaal zonnebloemzaadproducten	818	421	1.239	586	7	594
Meel van zaad behalve soja en mosterd	16	0	16	8	0	8

Bron: CBS StatLine; a) CBS-benaming voor zonnebloemzaad; b) inclusief saffloerolie.

Nederland voerde in 2012 en 2013 gemiddeld per jaar 4.978 duizend ton tarweproducten in, waarvan 4.741 duizend ton (95,0%) vanuit de EU kwam (Tabel 7). Van de totale uitvoer uit Nederland van

1.004 duizend ton tarweproducten ging 81,8% (821 duizend ton) naar EU-landen en de rest naar buiten de EU. Aan gerstproducten voerde Nederland gemiddeld per jaar 1.814 duizend ton in, nagenoeg geheel vanuit de EU. Van de totale uitvoer uit Nederland van 194 duizend ton gerstproducten ging 40,2% (78 duizend ton) naar EU-landen en de rest naar buiten de EU. Deze getallen bevatten niet de hoeveelheid tarwe en gerst die mogelijk in ingevoerde of uitgevoerde bereidingen zitten (Tabel 5).

Tabel 7

Nederlandse invoer en uitvoer van tarwe- en gerstproducten 2012-2013 (in 1.000 ton product)

Product	Invoer in Nederland			Uitvoer uit Nederland		
	Uit EU	Buiten EU	Totaal	Naar EU	Buiten EU	Totaal
Tarwe (hard en zacht)	2.408	137	2.545	471	16	488
Tarwe (hard en zacht), zaaigoed	1.453	0	1.453	146	0	146
Meel van zachte tarwe	472	0	473	51	6	57
Pellets van tarwe	3	0	3	0	0	0
Granen van tarwe	168	0	169	43	0	43
Graankiemen van tarwe	0	0	0	17	0	17
Mout van tarwe	3	0	3	0	0	0
Tarwezetmeel	90	0	90	90	13	103
Tarwegluten	142	109	251	2	148	149
Totaal tarweproducten	4.741	247	4.987	821	183	1.004
Gerst	1.779	2	1.782	75	109	184
Gerst, zaaigoed	3	0	3	0	0	0
Meel van gerst	27	0	27	1	0	1
Granen van gerst	2	0	2	2	8	10
Totaal gerstproducten	1.812	2	1.814	78	116	194

Bron: CBS StatLine.

3.6 Optimalisatie veevoedersamenstelling

Veevoeder bestaat uit diverse grondstoffen, met ieder een eigen nutritionele samenstelling (zoals eiwit, aminozuren, energie, celstof). Door grondstoffen te combineren is de voederwaarde van het veevoeder zo goed mogelijk af te stemmen op de nutritionele eisen van de diercategorie waar het voor bedoeld is. Per diercategorie zijn de nutritionele eisen verschillend, bijvoorbeeld veel eiwit voor jonge dieren. Eiwit bestaat uit diverse aminozuren, waarvan sommige essentieel zijn zoals lysine (meest belangrijke), methionine en threonine. Gegeven de nutritionele eisen wordt met lineaire programmering de samenstelling van het veevoeder voor een diercategorie bepaald, waarbij de kosten van alle grondstoffen samen het laagst zijn en er voldaan is aan nutritionele, smaak-, milieu- en andere eisen die aan het veevoeder zijn gesteld.

Soja is een grondstof met een hoog eiwitgehalte en bovendien een hoge eiwitkwaliteit: de samenstelling van de aminozuren komt sterk overeen met de behoefte van groeiende dieren. Daarom wordt soja in veel veevoeders toegepast. In de praktijk worden sojabonen meestal eerst geperst, waarbij de olie en het schroot (meel) worden gescheiden. Olie wordt heel beperkt toegepast in veevoeding, maar vooral gebruikt in levensmiddelen en voor technische toepassingen. Het sojaschroot wordt in veevoeding gebruikt. In rundvee- en vleesvarkensvoeders kan sojaschroot volledig vervangen worden door alternatieve eiwitgrondstoffen, zonder dat de productieresultaten van de dieren erop achteruitgaan. In veevoeders voor jonge dieren, zoals biggen en vleeskuikens, en veevoeders voor leghennen, kan sojaschroot slechts deels worden vervangen, zonder dat de productieresultaten van de dieren erop achteruitgaan. Alternatieve eiwitbronnen zijn bijvoorbeeld raapzaadschroot, zonnebloem-zaadschroot, maar ook DDGS uit mais, tarwe of gerst. Alternatieve eiwitbronnen hebben echter een

aantal nadelen ten opzichte van sojaschroot. De eiwitgehaltes van de alternatieve eiwitbronnen, en de eiwitkwaliteit met specifiek de gehaltes aan het aminozuur lysine, zijn (soms beduidend) lager dan in sojaschroot. Er is dus meer grondstof nodig om aan de behoefte van de dieren te voldoen. Bovendien bevatten deze producten soms stoffen, zogenaamde anti-nutritionele factoren, die de verteerbaarheid van deze producten voor de dieren verminderen. Dus zowel het lagere eiwitgehalte, als de slechtere eiwitkwaliteit en de grotere aanwezigheid van anti-nutritionele factoren in de eiwitalternatieven, maken van sojaschroot een graag gebruikte grondstof in veevoeder.

3.7 Effecten op handel soja en sojavervangers

Ingeschat wordt dat er voldoende niet-gg-sojabonen op de wereldmarkt beschikbaar zijn om de extra vraag naar niet-gg-sojabonen van de in deze studie gekozen landen op te vangen. Er is echter onvoldoende niet-gg-sojaschroot beschikbaar als de huidige vraag vanuit veevoeding in deze landen volledig vervangen zou moeten worden. Als behalve deze vier landen ook Nederland een verbodsbeleid zou hanteren, zou het totale verbruik aan gg-soja in Nederland (1.557 duizend ton sojaschroot, paragraaf 3.3) vervangen moeten worden door niet-gg-alternatieven. Deze niet-gg-soja heeft een meerprijs ten opzichte van gg-soja, waardoor het economisch minder aantrekkelijk is om niet-gg-soja in het veevoeder te verwerken. Een gevolg is dat de samenstelling van veevoeder aangepast wordt. Met een lineair programmeringsmodel voor veevoederoptimalisatie is berekend dat dit voor Nederland een reductie van 436 tot 695 duizend ton van het huidige verbruik betekent bij een meerprijs van niet-gg-soja van € 75 en van € 150 per ton product (Tabel 8). Deze hoeveelheid soja hoeft dus niet te worden vervangen. Hierbij is geen rekening gehouden met sojaverbruik voor andere diersoorten zoals schapen, geiten, paarden, vis of huisdieren. De resterende benodigde hoeveelheid soja moet als niet-gg-soja ingevoerd worden.

Tabel 8

Reductie van het sojaverbruik per diercategorie (in % en in kton/jaar) a)

Meerprijs niet-genetisch gemodificeerde soja	Reductie (%)		Reductie (kton)	
	€ 75	€ 150	€ 75	€ 150
Melkvee	41	71	111	193
Varkens	29	30	117	122
Leghennen	14	93	28	189
Vleeskuikens	37	39	181	191
Totaal	32	50	436	695

Bron: Berekeningen LEI Wageningen UR op basis van deelberekeningen door Schothorst Feed Research; a) Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met sojaverbruik voor andere diersoorten zoals schapen, geiten, paarden, vis of huisdieren.

Bij een verbod op het gebruik van gg-grondstoffen in de gekozen landen (zonder Nederland) en reductiepercentages van niet-gg-soja in het veevoeder tussen 30 tot 50%, zal de EU tussen 93 en 67% van de op de wereldmarkt beschikbare niet-gg-sojaschroot naar zich toe zal moeten trekken (Tabel 9). Hierbij is uitgegaan van de beschikbaarheid van niet-gg-sojabonen(schroot) na correctie voor de hoeveelheid die niet beschikbaar zal zijn voor de EU door te hoge contaminatie met gg-grondstoffen (zie paragraaf 3.4). Uitgaande van deze ‘gecorrigeerde’ beschikbaarheid, zouden de vier landen naar schatting tot 30% substitutie moeten hanteren, om de vraag vanuit de EU 28 naar niet-gg-soja de beschikbaarheid daarvan op de wereld niet te laten overstijgen. Als Nederland naast deze vier landen ook zou kiezen voor een verbod, wordt geschat dat er 40 tot 50% substitutie nodig is ten opzichte van het huidige verbruik van niet-gg-sojaschroot in veevoeding in Nederland, in deze vier landen en in andere EU-landen (Tabel 9). De vraag is of de EU dergelijke percentages van de beschikbare hoeveelheid op de wereldmarkt daadwerkelijk naar zich toe kan trekken en welke prijsconsequenties dat heeft. Een verdere uitwerking hiervan was binnen het korte tijdsbestek van deze analyse niet mogelijk.

Tabel 9
Geschatte aanbod op de wereld en vraag voor veevoeding in de EU naar niet-genetisch gemodificeerd sojaschroot, als Nederland, aanvullend op de andere gekozen landen voor een verbod op het gebruik van genetisch gemodificeerde grondstoffen kiest (in 1.000 ton).

	Vier landen zonder Nederland			Inclusief Nederland		
	30% substitutie	40% substitutie	50% substitutie	30% substitutie	40% substitutie	50% substitutie
Aanbod van niet-genetisch gemodificeerd sojaschroot	4.996	4.996	4.966	4.966	4.966	4.966
Vraag naar niet-genetisch gemodificeerd sojaschroot vanuit EU	4.656	3.991	3.326	5.637	4.832	4.026
Vraag/aanbod factor	0,93	0,80	0,67	1,13	0,97	0,81

Bij een verbod op het gebruik van gg-soja zal de hoeveelheid in Nederland ingevoerde sojabonen en sojabonenschroot afnemen. Dit komt doordat de Nederlandse veehouderij minder soja zal vragen, maar ook omdat de sojastromen verschuiven van West-Europa naar Oost-Europa. Duitsland, Frankrijk en Polen worden verwacht meer sojabonen en sojaschroot te gaan betrekken uit Oost-Europa, voornamelijk uit Oekraïne en het zuidoosten van de EU. Waarschijnlijk zal een deel daarvan rechtstreeks naar deze afnemers gaan en niet meer via de Nederlandse havens en transport in Nederland. Aan de andere kant zal het verbruik van sojavervangers in veevoeder toenemen, waarvoor meer handel nodig zal zijn. De verwachting is dat de Nederlandse havens meer sojavervangers te verwerken krijgen, alleen de mate waarin is binnen deze quick scan niet te kwantificeren. Een deel van deze vervangers zal binnen de EU worden gevonden, een deel in Oost-Europa buiten de EU, zoals Oekraïne, en een deel vanuit niet-Europese overzeese bronnen. Het deel dat vanuit de EU en Oost-Europa komt, zal veelal rechtstreeks naar de afnemende landen gaan en dus niet via Nederland. Het deel dat van overzee komt, zal mogelijk wel via Nederlandse havens de EU binnen komen, maar kan net zo goed rechtstreeks naar havens in Noord-Duitsland of West-Frankrijk vervoerd worden. De verhouding hiertussen zal bepalen in welke mate de Nederlandse havens extra aanbod van sojavervangers te verwerken krijgen. De sojavervangers raapzaad en zonnebloemzaad kunnen ook worden geperst voor het verkrijgen van olie. Een toename van de invoer in Nederland van deze zaden kan een afname van de invoer van sojabonen compenseren. In welke mate en toename van de invoer van zachte zaden logistiek haalbaar is, vergt een kwantitatieve analyse van het verschuiven van handelsstromen die binnen deze quick scan niet mogelijk is. Crushers zullen daarnaast ook de installatie moeten ombouwen van sojaboon naar zachte zaden en een afzetmarkt moeten vinden voor de grotere vrijgekomen hoeveelheid olie uit de zachte zaden. De effecten op de werkgelegenheid in Nederland zullen afhangen van de mate waarin het totale volume van ingevoerde en uitgevoerde veevoedergrondstoffen zal veranderen. Als een indicatie voor de maximale omvang van effecten op handel en transport via de Nederlandse havens, kan de hoeveelheid sojaproducten die Nederland uitvoert naar de vier andere landen met een gg-gebruiksverbod worden gebruikt. In 2014 voerde Nederland 1,2 miljoen ton sojabonen uit naar Duitsland en 1,4 miljoen ton sojabonenschroot naar de andere vier landen. De doorvoer van Nederland kan dus afnemen met maximaal 2,6 miljoen ton sojaproducten. Het grootste deel van deze sojaproducten wordt via de binnenvaart naar de afzetgebieden gebracht. In 2014 transporteerde de binnenvaart in Nederland 337 miljoen ton producten (CBS). De reductie zou dan 0,6% bedragen. Een concrete invulling van hoe handelsstromen verschuiven, is nodig om een nauwkeurigere schatting van de effecten op de handel en werkgelegenheid te geven. Een uitgebreidere analyse is nodig om kwalitatieve en kwantitatieve gevolgen voor de handelsstromen in beeld te brengen.

De beschikbaarheid van biologische soja voor de biologische veehouderij in Europa wordt verwacht af te nemen. Biologische soja is namelijk niet-gg, en de reguliere veehouderij in de landen met een verbod op het gebruik van gg-soja zal naar verwachting ook biologische soja gaan gebruiken. De prijsstijging van niet-gg-soja (zie paragraaf 2.2) zal het prijsverschil dat er nu is tussen niet-gg-soja en biologische (niet-gg-)soja verkleinen of zelfs tenietdoen, zodat het voor reguliere veehouderij

aantrekkelijk(er) wordt om ook biologische soja te gaan gebruiken. De prijs van biologische soja zal naar verwachting toenemen, waardoor de prijs van biologisch veevoeder zal toenemen en er meer financiële druk komt op de biologische veehouderij.

3.8 Effect op veevoederprijzen

De gemiddelde prijzen van mengvoeders voor melkvee, varkens en pluimvee stijgen naar schatting met 2,2 tot 3,7% bij een vervanging van gg-soja door niet-gg-soja met een meerprijs van € 75 en van € 150 per ton product niet-gg-soja ten opzichte van gg-soja (Tabel 10). De hoogste prijstoename is te zien bij vleeskuikenvoeders met 5,5 tot 10,0%, omdat soja(schroot) slechts beperkt kan worden vervangen zonder de productieresultaten van de dieren aan te tasten. De laagste prijstoename is te zien bij melkveevoeders met 0,2 tot 0,3%, omdat soja daar redelijk eenvoudig is te vervangen. Overigens zijn bij deze berekeningen alleen de prijzen van soja verhoogd en niet die van eiwitvervangers. Het is te verwachten dat de prijzen van eiwitvervangers ook zullen toenemen bij een verbod op het gebruik van gg-soja in veevoeder, omdat de vraag ernaar zal toenemen. Hierdoor kunnen de schattingen in deze quick scan als een ondergrens worden gezien voor de te verwachten voederprijsstijging. Voor een gedetailleerde inschatting van prijsconsequenties, beschikbaarheid van eiwitgewassen en substitutie-effecten zijn additionele berekeningen nodig, bijvoorbeeld met een algemeen evenwichtsmodel voor wereldproductie, handel en vraag naar veevoeder- en voedselgrondstoffen.

Tabel 10
Geschatte prijsstijging van Nederlandse veevoeders (in %), kostprijsstijging in de veehouderij (in %) en totale kostenstijging in de veehouderij (in miljoen €/jaar) per diersoort bij een vervanging van genetisch gemodificeerde soja door niet-genetisch gemodificeerde soja met een meerprijs van € 75 en van € 150 per ton product

Diercategorie	Prijsstijging voeders a) (%)		Kostprijsstijging veehouderij b) (%)		Kostenstijging veehouderij b) (miljoen €/jaar)	
Meerprijs niet-genetisch gemodificeerde soja	€ 75	€ 150	€ 75	€ 150	€ 75	€ 150
Melkvee	0,2	0,3	0,0	0,0	1,0	1,5
Varkens	0,9	1,7	0,6	1,0	11,5	21,2
Leghennen	3,7	5,2	2,2	3,1	17,7	24,9
Vleeskuiken	5,5	10,0	3,3	6,0	29,3	53,2
Totaal	2,2	3,7			59,5	100,7

Bron: a) Berekeningen LEI Wageningen UR op basis van deelberekeningen door Schothorst Feed Research; b) Berekeningen LEI Wageningen UR.

3.9 Effect op productiekosten in de veehouderij

De kostenstijging voor de veehouderij door de duurdere veevoeders in Nederland bij gebruik van niet-gg-sojaschroot is geschat op € 59,5 tot € 100,7 miljoen per jaar, afhankelijk van de meerprijs voor niet-gg-soja (Tabel 10). Hiervan komt circa 50% voor rekening van de vleeskuikenhouderij en circa 30% voor rekening van leghennenhouderij. Deze hoge kosten in pluimveevoeders ontstaan door de huidige hoge sojagehaltes, met name voor vleeskuikenvoeders, en door de zeer beperkte substitutiemogelijkheden van sojabonen(schroot) als de productieresultaten niet mogen verminderen. Voor de vleeskuikenhouderij wordt een kostenstijging geschat van € 30 miljoen tot ruim € 50 miljoen per jaar, waarmee de kostprijs in de vleeskuikenhouderij met 3,3 tot 6,0% toeneemt. Voor de berekening van de kostenstijging als percentage van de totale kosten per diercategorie zijn de meerkosten afgezet tegen de totale productiekosten in de primaire productie. Voor de leghennen-houderij wordt een stijging van de productiekosten met € 18 miljoen tot € 25 miljoen per jaar geschat, een kostprijsstijging van 2,2 tot 3,1%. In de varkenshouderij is de geschatte kostenstijging

€ 21 miljoen per jaar, een kostprijsstijging van 0,6 tot 1,0%. Dit komt door beperkte mogelijkheden tot substitutie van soja in speen- en opfokvoeders voor biggen, als de technische resultaten niet mogen verminderen. Melkveehouderij wordt nauwelijks duurder, met een kostenstijging van € 1,0 miljoen tot € 1,5 miljoen per jaar, omdat sojaschroot grotendeels wordt vervangen door andere eiwitbronnen. Dit is een kostprijsstijging voor de melkveehouderij van minder dan 0,5%. Onderzoek naar de vraag of veehouders deze meerkosten kunnen doorberekenen aan hun klanten en wie uiteindelijk de meerkosten gaat betalen was binnen het korte tijdsbestek van deze analyse niet mogelijk.

4 Discussie en conclusies

4.1 Discussie

Bij een verbod op gebruik van gg-soja in Nederland tegelijk met een aantal andere landen, die samen circa 30% van het sojaverbruik in de EU voor hun rekening nemen, zal het verbruik van sojaproducten in veevoeder in deze landen moeten dalen met 40 tot 50%, om de vraag naar niet-genetisch gemodificeerde soja vanuit de EU de beschikbare hoeveelheid op de wereldmarkt niet te laten overstijgen. Dit kan door het verminderen van de gemiddelde hoeveelheid eiwit in het voer en door substitutie met eiwitvervangers. De druk op de wereldmarkt van niet-genetisch gemodificeerde soja zal de prijs hiervan opdrijven. Als de prijsstijging € 75 of € 150 per ton sojaproduct zou zijn, dan worden extra kosten voor de Nederlandse veehouderij geschat op respectievelijk € 60 miljoen en € 100 miljoen per jaar.

De vraag of veehouders deze meerkosten kunnen doorberekenen aan hun klanten en wie uiteindelijk de meerkosten gaat betalen kon binnen het korte tijdsbestek van deze analyse niet beantwoord worden. Echter, bij de kleine marges in de veehouderij kan zelfs het moeten dragen van een klein deel van deze meerkosten bij een deel van de veehouders leiden tot gedwongen bedrijfsbeëindiging. Het risico hierop zal in de pluimveesectoren, waarin de hoogste kostenstijging wordt verwacht, het hoogst zijn.

Er is een schatting gemaakt van de effecten op de middellange termijn van 3 tot 5 jaar. De effecten op korte termijn kunnen aanzienlijk anders zijn, zeker als een verbod op korte termijn zonder veel voorbereidingstijd wordt ingevoerd. Op korte termijn zullen er hoogst waarschijnlijk onvoldoende mogelijkheden zijn om niet-gg-soja in voldoende hoeveelheden te vinden. Naast een mogelijk hogere meerprijs voor niet-gg-soja dan gebruikt in deze studie, zal dan ook de kwaliteit van het veevoeder mogelijk minder worden, wat negatieve effecten zal hebben op de productiviteit van de dieren.

De gepresenteerde effecten voor Nederland zijn beredeneerd voor de situatie dat naast Nederland tegelijkertijd ook Duitsland, Frankrijk, Polen en Hongarije besluiten tot een verbod op het gebruik van gg-soja in veevoeder. Als minder van deze landen besluiten tot een dergelijk verbod, dan zal de hoeveelheid gg-soja in veevoeder die in de EU moet worden vervangen lager zijn. Dit zal de druk op de wereldmarkt voor niet-gg-soja en alternatieve eiwitvervangers verlagen. De gevolgen voor de landen die wel kiezen voor een verbod zullen daarmee lager zijn. Een analyse van de effecten bij andere combinaties van landen die voor een verbod kiezen kon binnen het korte tijdsbestek van deze analyse niet beantwoord worden.

Voor het huidige verbruik van niet-gg-soja in Nederlands veevoeder zijn we uitgegaan van een schatting van 158 duizend ton sojaboonequivalenten per jaar op basis van de standaarden die het gebruik van niet-gg-grondstoffen verplichten. De importen van niet-gg-IP-soja in Nederland zouden 1.274 duizend ton sojaboonequivalenten per jaar zijn (Tillie en Rodríguez-Cerezo, 2015). Een deel van deze hoeveelheid wordt doorgevoerd, een deel wordt gebruikt in Nederlands veevoeder. Dit laatste deel zal niet meer vervangen hoeven te worden bij een Nederlands verbod op het gebruik van gg-soja. De hoeveelheid gg-soja die dan vervangen zal moeten worden door niet-gg-soja of alternatieve grondstoffen, zal dan lager zijn dan geschat in deze quick scan, waardoor ook de effecten van een verbod minder zullen zijn dan geschat.

Naast de geanalyseerde vervangers voor soja zijn er nog vele andere mogelijke vervangers, zoals palmpitschroot, lijnzaad en lijnzaadschroot, katoenzaad en katoenzaadschroot, mais en bijproducten van maisbewerking, bonen, erwten, lupine, alfalfa, klaver, quinoa, (zee)wier en algen, aardappel, insecten, en andere dierlijke eiwitten, zoals vismeel, diermeel en beendermeel (Nowicki *et al.*, 2010). Een groot deel van deze grondstoffen is op dit moment slechts beperkt beschikbaar, en dus geen alternatief voor vervanging van soja in veevoeder in de EU op grote schaal. Wel kan het gebruik van

kleine hoeveelheden van deze grondstoffen in veevoeder de vraag naar niet-gg-soja verminderen en daarmee de druk op de niet-gg-sojamarkt verlagen. Voor de dierlijke eiwitten gelden wettelijke beperkingen voor het gebruik in veevoeder, vanwege de mogelijke gevolgen voor voedselveiligheid en consumentenacceptatie. Toestaan van gebruik van dierlijke eiwitten in veevoeder kan ook de druk op de niet-gg-sojamarkt verminderen en daarmee de effecten van een verbod beperken. Een dergelijk besluit vergt heroverweging van alle argumenten inclusief de mogelijke baten bij een verbod op het gebruik van gg-grondstoffen voor veevoeder.

Voor het kwantitatief in kaart brengen van financiële gevolgen voor verschillende sectoren in Nederland, waaronder de land- en tuinbouw, de vleesverwerkende industrie, de consumentenmarkt van dierlijke producten en de Rotterdamse haven, de werkgelegenheidseffecten voor Nederland en de gevolgen voor de Nederlandse uitvoer is het nodig om in kaart te brengen hoe de handelsstromen van soja en eiwitvervangers gaan veranderen. Ook is een inschatting nodig van de prijsstijging van de eiwitvervangers. Deze aspecten konden binnen het korte tijdsbestek van de analyse niet uitgewerkt worden. Uitgebreider onderzoek is hiervoor nodig.

4.2 Conclusies

De verwachting van de gevolgen voor invoer via de Nederlandse havens, voor de oliezaden verwerkende industrie (crush), voor transport van sojaproducten en alternatieve eiwitgrondstoffen, en mogelijke gevolgen voor werkgelegenheid (vraag 7).
Als Nederland tegelijk met een aantal andere lidstaten die samen een substantiële sojavraag hebben, kiest voor een verbod op het gebruik van genetisch gemodificeerde soja in veevoeder, dan moet het huidige verbruik van soja in veevoeder met 40-50% worden verminderd en vervangen, wil de vraag vanuit de EU naar niet-genetisch gemodificeerde soja de beschikbaarheid daarvan op de wereldmarkt niet overstijgen. De transportstromen van veevoedergrondstoffen verschuiven deels van invoer in het westen van de EU, bijvoorbeeld via de haven van Rotterdam, naar intra-EU-stromen van de teeltgebieden in de EU naar de verbruikers en invoer via de as en het water vanuit gebieden ten oosten van de EU. Dit kan consequenties hebben voor de Nederlandse havens en transportsector en de werkgelegenheid in deze sectoren. Bij de kleine marges in de veehouderij kan zelfs het moeten dragen van een klein deel van de meerkosten door de hogere mengvoederprijs bij een deel van de veehouders leiden tot gedwongen bedrijfsbeëindiging. Er zal minder soja via Nederland de EU binnen komen. Dit kan worden opgevangen door een toegenomen behoefte aan de hoeveelheid alternatieve eiwitbronnen, als deze deels van overzee ingevoerd gaan worden in de EU.

Een schatting van het effect op veevoederprijzen, uitgaande van twee niveaus van prijstoeslag voor non-GG soja en effect op beschikbaarheid van biologische soja voor biologisch veevoeder (vraag 8).
Op een termijn van 3 tot 5 jaar stijgen de gemiddelde prijzen van mengvoeders voor melkvee, varkens en pluimvee met 2,2 tot 3,7% bij een vervanging van gg-soja door niet-gg-soja bij een meerprijs van respectievelijk € 75 en van € 150 per ton product niet-gg-soja ten opzichte van gg-soja. De hoogste prijstoename is te zien bij vleeskuikenvoeders met 5,5 tot 10,0%, omdat soja(schroot) slechts beperkt kan worden vervangen zonder de productieresultaten van de dieren aan te tasten. De laagste prijstoename is te zien bij melkveevoeders met 0,2 tot 0,3%, omdat soja daar redelijk eenvoudig is te vervangen. Hierbij is geen prijsstijging van alternatieve eiwitbronnen meegenomen.

Een berekening van de kostenstijging voor de veehouderij in Nederland, uitgaande van de onder het vorige punt geschatte effecten op de veevoederprijzen (vraag 9).
Bij een verondersteld meerprijs van niet-genetisch gemodificeerde soja van € 75 tot € 150 per ton product, zijn de extra kosten voor de Nederlandse veehouderij op ene termijn van 3 tot 5 jaar respectievelijk € 60 en € 100 miljoen per jaar. Hiervan komt circa 50% voor rekening van de vleeskuikenhouderij en circa 30% voor rekening van leghennenhouderij. Afgezet tegen de productiekosten in de primaire fase bedraagt de kostenstijging in deze sectoren respectievelijk 3,3 tot 6,0% en 2,2 tot 3,1%. In de varkenshouderij stijgen de primaire productiekosten met 0,6 tot 1,0% en in de melkveehouderij met minder dan 0,5%.

Literatuur

Carpenter, J.E., 2010. 'Peer-reviewed surveys indicate positive impact of commercialized GM crops.' Nature Biotechnology 28 (4): 319-321.

FEFAC, 2015. Compound Feed Production (1989-2014). Gedownload op 3 augustus 2015 van http://www.fefac.eu/files/15062.xls.

GMO Compass, 2015, gedownload op 28 juli 2015 van http://www.gmo-compass.org/eng/agri_biotechnology/gmo_planting/344.genetically_modified_rapeseed_global_area_under_cultivation.html.

Hoste, R., 2014. Sojaverbruik in de Nederlandse diervoederindustrie 2011-2013. Nota 14-098, LEI Wageningen UR, Den Haag.

Nowicki, P., L. Aramyan, W. Baltussen, L. Dvortsin, R. Jongeneel, I. Pérez Domínguez, C. van Wagenberg, N. Kalaitzandonakes, J. Kaufman, D. Miller, L. Franke, B. Meerbeek, 2010. Study on the implications of asynchronous GMO approvals for EU imports of animal feed products. Final Report under DG-AGRI Contract N° 30-CE-0317175/00-74.

PDV, 2011. CVB Veevoedertabel 2011. Chemische samenstellingen en nutritionele waarden van voedermiddelen. Productschap Diervoeder, Den Haag.

Tillie, P. en E. Rodríguez-Cerezo, 2015. Markets for non-Genetically Modified, Identity-Preserved soybean in the EU. JRC Policy and Science Report. doi:10.2791/949110

Van Gelder, J.W., B. Kuepper en M. Vrins ,2014. Soy Barometer 2014. A research report for the Dutch Soy Coalition. Profundo, Amsterdam, gedownload op 21 juli 2015 van http://141.105.120.208/dsc/wp-content/uploads/2014/04/Soy-Barometer-2014.-A-Research-report-for-the-Dutch-Soy-Coalition.pdf.

LEI Wageningen UR
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
T 070 335 83 30
E publicatie.lei@wur.nl
www.wageningenUR.nl/lei

Report
LEI 2015-109

LEI Wageningen UR is een onafhankelijk, internationaal toonaangevend, sociaaleconomisch onderzoeksinstituut. De unieke data, modellen en kennis van het LEI bieden opdrachtgevers op vernieuwende wijze inzichten en integrale adviezen bij beleid en besluitvorming, en dragen uiteindelijk bij aan een duurzamere wereld. Het LEI maakt deel uit van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore the potential of nature to improve the quality of life



LEI Wageningen UR
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
E publicatie.lei@wur.nl
www.wageningenUR.nl/lei

REPORT
LEI 2015-109
ISBN 978-90-8615-714-3

LEI Wageningen UR is een onafhankelijk, internationaal toonaangevend, sociaaleconomisch onderzoeksinstituut. De unieke data, modellen en kennis van het LEI bieden opdrachtgevers op vernieuwende wijze inzichten en integrale adviezen bij beleid en besluitvorming, en dragen uiteindelijk bij aan een duurzamere wereld. Het LEI maakt deel uit van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation van de Social Sciences Group.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is ‘To explore the potential of nature to improve the quality of life’. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.